

10/070642

PCT/EP 00/08058

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 19 SEP 2000	
WIPO	PCT

EP 00/08058

4

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Aktenzeichen:

199 43 393.3

Anmeldetag:

10. September 1999

Anmelder/Inhaber:

ESPE Dental AG, Seefeld, Oberbay/DE

Bezeichnung:

Bestrahlungsgerät für Dentalwerkstoffe

IPC:

A 61 C 5/04

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 25. August 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

3

Bestrahlungsgerät für Dentalwerkstoffe

Zusammenfassung

Ein Bestrahlungsgerät zum Aushärten von dentalen Kunststoffen weist ein Array 11 aus Leuchtdioden 12 auf, deren optische Achsen einen Fokusbereich 20 am Eintrittsende eines Lichtleiters 18 bilden. Die Leuchtdioden 12 bestrahlen den Fokusbereich 20 unmittelbar, das heißt ohne Zwischenfügung eines von Luft verschiedenen Lichtleitkörpers. Dies spart nicht nur den Herstelleraufwand und das Gewicht des beim Stand der Technik vorgesehenen kompliziert gestalteten Lichtleitkörpers, sondern vermeidet vor allem Verluste an Strahlungsleistung der Leuchtdioden.

(Figur 1)

Beschreibung

Zum Aushärten von dentalen Kunststoffen, etwa Zahnfüllungen, sind Leuchtdioden wegen ihrer geringen Wärmeentwicklung von Vorteil, wobei der bevorzugte Spektralbereich im sichtbaren blauen Bereich (400 bis 500 nm) liegt. Um bei dentalen Anwendungen die für eine brauchbar rasche Aushärtung erforderliche Lichtintensität (circa 400 mW/cm²) zu erzielen, reicht eine einzelne Leuchtdiode nicht aus.

Aus JP(A)9-10238 ist ein dentales Bestrahlungsgerät mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen bekannt. Dort ist ein Array aus Leuchtdioden an der Kalottenfläche eines kugelsektorförmigen Lichtleitkörpers aus Quarz oder Kunststoff angeordnet, dessen Spitze in einen Lichtleiterstab übergeht. Die Strahlen der Leuchtdioden werden von dem Lichtleitkörper gebündelt und in den Lichtleiterstab eingeleitet.

Abgesehen davon, daß ein solcher Lichtleitkörper in seiner Herstellung aufwendig ist und das Gewicht des Geräts erhöht, verursacht er Strahlungsverluste. Diese resultieren nicht nur aus der mehrfachen Totalreflexion sondern auch daraus, daß der Reflexionswinkel an der konischen Innenwand zunehmend steiler wird und damit zu Reflexion erst an einer äußeren Verspiegelung oder gar zu Rückreflexion in Richtung der Dioden führt.

WO97/36552 offenbart ein weiteres dentales Bestrahlungsgerät, bei dem ein planares Array aus Leuchtdioden mit parallelen optischen Achsen der gekrümmten Eingangsfläche eines konischen Kondensors gegenübersteht. Der Kondensor ist ausgangsseitig an einen Lichtleiter angekoppelt und gegebenenfalls mit einer optischen Flüssigkeit gefüllt. Aus dem Vorhandensein dieses Kondensors resultieren die gleichen Schwierigkeiten, wie sie oben in Zusammenhang mit dem Lichtleitkörper erläutert wurden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Bestrahlungsgerät, insbesondere zum Aushärten von dentalen Kunststoffen, mit verbesserten Eigenschaften anzugeben. Eine speziellere Aufgabe der Erfindung kann darin gesehen werden, ein mit Leuchtdioden arbeitendes unaufwendiges Bestrahlungsgerät mit hoher Strahlungsausbeute zu schaffen.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus dem Anspruch 1.

Die Erfindung beruht auf der überraschenden Erkenntnis, daß sich das Licht eines Leuchtdioden-Arrays mit gutem Wirkungsgrad auch ohne jede Sammeloptik auf einen Fokusbereich bündeln läßt.

Da die Leuchtdioden den Fokusbereich unmittelbar, das heißt ohne Zwischenfügung eines von Luft verschiedenen Lichtleitkörpers, bestrahlen, entfällt das beim Stand der Technik vorhandene Problem optischer Verluste. Durch das Weglassen eines besonders gestalteten Lichtleitkörpers wird das erfindungsgemäße Gerät gleichzeitig in der Herstellung billiger und für die Handhabung leichter.

In der Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 2 ergibt sich eine geometrisch einfache Gestaltung.

Der Fokusbereich kann gemäß Anspruch 3 der Eintrittsbereich eines Lichtleiters oder auch unmittelbar die Behandlungsstelle selbst sein.

Die in Anspruch 4 angegebene Gestaltung resultiert in einer optimalen Ausbeute der von den Leuchtdioden erzeugten Strahlung.

Die Maßnahmen der Ansprüche 5 bis 7 sind zur weiteren Schonung der Leuchtdioden und damit zur Erhöhung der Lebensdauer von Interesse.

Gemäß Anspruch 8 kann es sich bei den Leuchtdioden um Laserdioden handeln.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert; darin zeigt

Figur 1 einen schematischen Längsschnitt durch ein dentales Bestrahlungsgerät, und

Figur 2 eine vergrößerte Darstellung des vorderen Teil des Gerätes nach Figur 1.

Das in der Zeichnung gezeigte Handgerät zum Bestrahlen von dentalen Kunststoffen enthält im vorderen Bereich eines generell zylindrischen Gehäuses 10 ein Leuchtdioden-Array 11 mit beispielsweise fünfzig einzelnen Leuchtdioden 12, bei denen es sich um Laserdioden handeln kann. Die Leuchtdioden 12 werden aus einer im hinteren Teil des Gehäuses 10 angeordneten Batterie 13 über eine Treiberstufe 14 gespeist, die von einer Steuerschaltung 15 zeitgesteuert wird. Die Steuerschaltung 15 ist mit einem seitlich am Gehäuse 10 angeordneten Einschalttaster 16 und einer ebenfalls seitlich am Gehäuse 10 angeordneten Anzeigediode 17 verbunden. Aus dem vorderen konischen Ende des Gehäuses 10 ragt ein an seinem vorderen Ende gekrümmter Lichtleiterstab 18 heraus.

Die Leuchtdioden 12 sind in einer ebenen Halteplatte 19 derart angeordnet, daß ihre optischen Achsen einander in einem Fokusbereich 20 schneiden, der an dem innerhalb des Gehäuses 10 befindlichen, mit einer

Antireflexionsschicht versehenen Eintrittsende des Lichtleiterstabes 18 liegt. Der mit dem Abstand von der Mittelachse zunehmende Winkel, um den die optische Achse jeder Leuchtdiode 12 gekippt ist, ist unter Berücksichtigung der Strahlkegelöffnung und des Abstands vom Lichtleiterstab 18 so gewählt, daß im wesentlichen das gesamte Strahlungsbündel der Leuchtdiode 12 auf die Eintrittsfläche des Lichtleiterstabes 18 fällt.

Jeweils eine der Zuleitungen der Leuchtdioden 12 ist mit einem Körper 21 aus einem Werkstoff hoher Wärmeleitfähigkeit und -kapazität, vorzugsweise Kupfer oder Aluminium, verbunden, der als Wärmesenke für die Leuchtdioden 12 dient. Der Körper 21 ist mit dem Gehäuse 10 thermisch verbunden, so daß auch dieses als Wärmesenke für die Leuchtdioden 12 herangezogen wird.

Da die Leuchtdioden 12 in einer gemeinsamen Ebene liegen, hat der Wärmesenkekörper 21, der für optimale Wirkung möglichst nahe an den Leuchtdioden 12 angeordnet sein soll, die Form einer zu der Haltescheibe 19 parallel angeordneten planparallelen Scheibe. Dies ist unter dem Gesichtspunkt sowohl eines geringen Herstellaufwandes als auch einer gedrängten Bauform günstig.

Anstelle der oben beschriebenen planaren Anordnung können die Leuchtdioden auch an einer gekrümmten, insbesondere sphärischen, zum Fokusbereich hin konkaven Fläche angeordnet sein.

Leuchtdioden emittieren Licht in einem Strahlkegel mit typischen Öffnungswinkeln zwischen 60° bis unter 10° . Im vorliegenden Fall werden Leuchtdioden mit kleinen Öffnungswinkeln bevorzugt. Der Durchmesser handelsüblicher Leuchtdioden liegt bei etwa 3 mm. Bei Verwendung von beispielsweise fünfzig derartigen Leuchtdioden ergibt sich ein Platzbedarf für die Halteplatte 19 und damit ein Gerätequerschnitt von rund 5 cm^2 .

Im Gebrauch wird das Austrittsende des Lichtleiterstabes 18 auf die Behandlungsstelle, etwa eine auszuhärtende Zahnfüllung, gerichtet und der Einschalttaster 16 gedrückt, wodurch die Leuchtdioden 12 beaufschlagt werden und gleichzeitig die Anzeigediode 17 eingeschaltet wird. Nach einer vorgegebenen oder einstellbaren Zeitspanne schaltet die Steuerschaltung 15 die Stromzufuhr zu den Leuchtdioden 12 und der Anzeigediode 17 ab.

Bezugszeichenliste

10	Gehäuse
11	Array
12	Leuchtdioden
13	Batterie
14	Treiberstufe
15	Steuerschaltung
16	Einschalttaster
17	Anzeigediode
18	Lichtleiterstab
19	Halteplatte
20	Fokusbereich
21	Wärmesenkekörper

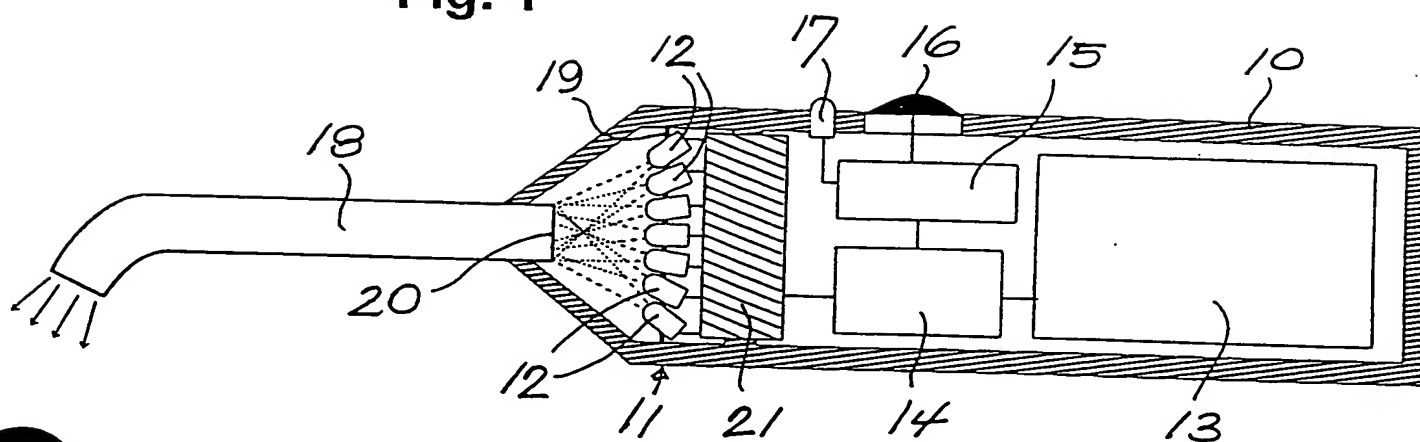
Patentansprüche

1. Bestrahlungsgerät, insbesondere zum Aushärten von dentalen Werkstoffen, mit mehreren Leuchtdioden (12), deren Lichtstrahlen gebündelt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtstrahlen der Leuchtdioden (12) auf einen Fokusbereich (20) gerichtet sind und diesen unmittelbar bestrahlen.
 2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtdioden (12) mit unterschiedlichen Neigungswinkeln in einer im wesentlichen planaren Halterung (19) angeordnet sind.
 3. Gerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Fokusbereich (20) im Eingangsbereich eines Lichtleiters (18) liegt.
 4. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Neigungswinkel jeder Leuchtdiode (12) so gewählt ist, daß ihr im wesentlichen gesamter Strahlkegel auf den Eingangsbereich des Lichtleiters (18) fällt.
 5. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtdioden (12) mit einem Gerätegehäuse (10) thermisch verbunden sind.
 6. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtdioden (12) mit einem Körper (21) hoher Wärmeleitfähigkeit und -kapazität thermisch verbunden sind.
-
7. Gerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper (21) aus Metall, vorzugsweise Kupfer oder Aluminium, besteht.
 8. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtdioden (12) Laserdioden sind.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Fig. 1



THIS PAGE BLANK (USPTO)